

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 24.03.00.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 28.09.01 Bulletin 01/39.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥① Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : ETIENNE LACROIX TOUS ARTIFI-
CES SA Société anonyme — FR.

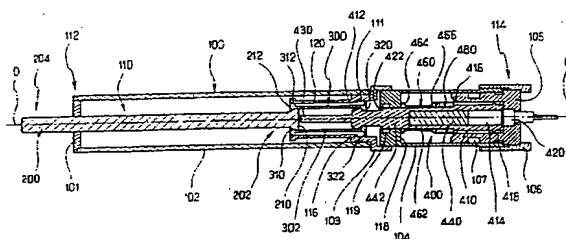
⑦② Inventeur(s) : VALEMBOIS GUY et MEDUS DOMINI-
QUE.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : REGIMBEAU.

⑤④ PYROMECANISME, NOTAMMENT POUR APPLICATION DANS LE DOMAINE SPATIAL.

⑤⑦ La présente invention concerne un dispositif formant pyromécanisme, notamment pour application dans le domaine spatial, caractérisé par le fait qu'il comprend en combinaison: deux éléments de structure (100, 200) susceptibles de déplacement relatif, un moyen de blocage (300) apte à interdire initialement le déplacement relatif entre les deux éléments de structure (100, 200), et un moyen (400) de verrouillage contrôlé du moyen de blocage (300), apte à interdire initialement toute libération de celui-ci, puis sur commande, successivement, dans une première phase, un glissement sur une amplitude contrôlée du moyen de blocage (300), propre à permettre une libération de contrainte entre les deux éléments de structure (100, 200), puis dans une seconde phase, une libération complète du moyen de blocage (300) et de là des éléments de structure (100, 200).



BEST AVAILABLE COPY

FR 2 806 788 - A1



Selon une autre caractéristique avantageuse de la présente invention, le moyen de verrouillage comprend deux éléments redondants et/ou complémentaires.

5 Selon une autre caractéristique avantageuse de la présente invention, le moyen de verrouillage comprend une bague brasée sur l'un des éléments de structure susceptibles de déplacement, à l'aide d'un métal à bas point de fusion.

Selon une autre caractéristique avantageuse de la présente invention, ladite bague est formée d'une structure susceptible
10 d'effondrement dès fusion du matériau de brasure.

Selon une autre caractéristique avantageuse de la présente invention, le moyen de verrouillage comprend un bloc de métal à bas point de fusion formant butée de déplacement.

Selon une autre caractéristique avantageuse de la présente
15 invention, le moyen de blocage comprend une structure de pince en prise avec l'un des éléments de structure susceptibles de déplacement.

D'autres caractéristiques, buts et avantages de la présente invention, apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre et en regard du dessin annexé, donné à titre d'exemple non limitatif, qui représente une
20 vue en coupe axiale longitudinale d'un dispositif conforme à la présente invention en position initiale de stockage.

Le dispositif illustré sur la figure annexée comprend deux éléments de structure susceptibles de déplacement relatif 100, 200, un moyen de blocage 300 et un moyen de verrouillage 400.

25 Les éléments de structure 100 et 200 peuvent faire l'objet de nombreux modes de réalisation, notamment pour s'adapter aux interfaces externes des moyens qu'ils sollicitent.

Selon le mode de réalisation préférentiel illustré sur la figure annexée, l'un des éléments 100 est constitué d'un boîtier fixe, globalement
30 annulaire autour d'un axe O-O.

Plus précisément selon le mode de réalisation illustré sur la figure annexée, l'élément 100 est formé par assemblage de 6 pièces 101, 102,

pour échapper aux moyens de confinement formés par le boîtier 100 et ainsi libérer à son tour la tige 200.

De préférence chaque coquille de la pince 300 comprend une cloison en forme de secteur de cylindre 302, munie respectivement à chacune de ses extrémités, d'une nervure interne et d'une nervure externe.

Sur l'extrémité amont, les nervures interne et externe sont référencées respectivement 310, 312, tandis que sur l'extrémité aval, les nervures interne et externe sont référencées respectivement 320 et 322.

Les nervures internes amont 310 ont une géométrie complémentaire de l'excroissance 210 et sont adaptées pour coopérer avec celle-ci. En position de repos initiale, comme on le voit sur la figure annexée, les coquilles formant la pince 300 étant resserrées près de l'axe O-O, les nervures internes forment une butée en amont de l'excroissance 20. Ainsi la pince 300 maintient axialement la tige 200 et interdit l'extraction de celle-ci.

Les nervures externes amont 312 sont placées dans un fourreau 120 complémentaire formé dans le boîtier 100.

Ainsi en position de repos initiale, les nervures externes 312 reposent contre la périphérie interne du fourreau 120 et interdisent l'expansion de la pince 300.

Cependant dès que les nervures externes 312 dépassent l'extrémité amont du fourreau 120, suite à un glissement de la pince 300, selon l'axe O-O, lesdites nervures externes 312 échappent au fourreau 120. Les coquilles composant la pince 300 peuvent alors s'expanser et libérer la tige 200.

L'homme de l'art comprendra que à cet égard la coopération définie entre les surfaces tronconiques de l'excroissance 210 et des nervures 310, tend à solliciter la pince en expansion, en raison de l'effort axial exercé sur la tige 200.

De préférence au repos les nervures externes 312 affleurent l'extrémité amont du fourreau 120. Par ailleurs l'étendue axiale des nervures 312 est de préférence de l'ordre de 2 mm. Ainsi l'homme de l'art comprendra qu'il suffit d'un glissement de la pince de 2 mm pour que les

BEST AVAILABLE COPY

l'extrémité aval du piston 410 en regard d'un initiateur 420, de préférence électrique, porté par la pièce 105 du boîtier constituant l'extrémité aval 114 de celui-ci.

Plus précisément la composition pyrotechnique 440 est placée en aval d'un bloc de terre 442 disposée dans le fond de la chambre borgne 414.

Le piston 410 est muni au voisinage de son extrémité aval d'une nervure annulaire 416.

La bague 460 et le bloc de métal à bas point de fusion 480 sont placés axialement en série entre cette nervure annulaire 416, en amont de celle-ci, et un décrochement annulaire 118 formé sur le boîtier 100 et dirigé vers l'extrémité aval 114 du boîtier 100.

Selon le mode de réalisation illustré sur la figure annexée, la bague 460 est placée en amont du bloc de métal 480.

La bague 460 est disposée autour du piston 410. Elle a la forme générale d'un diabololo. Ainsi la bague est composée d'un fût central 462 de faible épaisseur et de deux flasques 464 et 466 respectivement sur ses extrémités.

Le flasque amont 464 repose contre le décrochement 118. Le flasque aval 466 repose contre le bloc de métal 480 à bas point de fusion.

La bague 460 a un diamètre interne complémentaire du diamètre local du piston 410. De plus la bague 460 est brasée sur le piston 410 à l'aide d'un métal à bas point de fusion.

L'épaisseur usinée du fût central 462 est déterminée de telle sorte que après fusion de la brasure, suite à la mise en œuvre de la composition exothermique 440, l'effort axial appliqué sur la tige 200 par l'environnement extérieur, lequel effort est répercuté sur la pince 300 et de la sur le piston 410, provoque l'effondrement du fût 462 et donc de la bague 460.

En d'autres termes, la bague 460 est conçue pour ne pas résister par elle même à la précontrainte appliquée par l'environnement extérieur. Cependant une fois brasée sur le piston 410, on évite l'effondrement de cette bague 460 sous l'effet de la précontrainte.

BEST AVAILABLE COPY

- Bi50/Pb28/Sn22 (pour une température de fusion de l'ordre de 95-110°C)
ou
- In (pour une température de fusion de l'ordre de 156°C) ou
- Sn ou Sn85/Zn15 (pour une température de fusion de l'ordre de 200-
5 250°C) ou
- Pb82,5/Cd17,5 ou
- Pb96/Sb4 (pour une température de fusion de l'ordre de 250-300°C),
tandis que la composition pyrotechnique 440 peut être formée de :
- Al + Fe₂O₃ ou
- 10 - Mg + Fe₂O₃ ou
- Al + CuO ou
- Mg + CuO.

Le fonctionnement du dispositif est pour l'essentiel le suivant.

- En position de repos, le piston 410 est immobilisé à translation dans
15 le boîtier 100, par la bague brasée 460 et le bloc de métal 480 à bas point
de fusion, intercalés axialement en série entre le décrochement 118 et la
nervure 416 du piston 410. Par conséquent le piston 410, par sa nervure
412, retient la pince 300 dans le fourreau 120. Et la pince 300 étant ainsi
interdite d'expansion, elle retient à son tour la tige 200 par l'intermédiaire
20 des nervures internes 212.

- Lors de la mise en œuvre de la composition exothermique 440 sous
l'effet de l'initiateur 420, la bague 460 est tout d'abord débrasée, ce qui
provoque son effondrement, par repli axial ou plissage du fût 460 sur lui
même. Le piston 410 peut alors se déplacer axialement dans le boîtier 100,
25 en rapprochement de l'extrémité amont 112. La pince 300 peut ainsi
également se déplacer à translation sous l'effet de la traction exercée sur la
tige 200. Lors de ce glissement de la pince 300, on obtient une libération
des contraintes dans la chaîne cinématique de sollicitation de la tige 200.
Puis la pince 300 s'expande dès que les nervures externes 312 échappent
30 au fourreau 120. La tige 200 est alors libérée.

Par ailleurs le bloc de métal à bas point de fusion 480 est également
fondu par la chaleur dégagée par la composition 440. De ce fait en cas de
non fonctionnement de la bague 460, c'est à dire en cas de non

BEST AVAILABLE COPY

REVENDICATIONS

1. Dispositif formant pyromécanisme, notamment pour application dans le domaine spatial, caractérisé par le fait qu'il comprend en
5 combinaison :

- deux éléments de structure (100, 200) susceptibles de déplacement relatif,
- un moyen de blocage (300) apte à interdire initialement le déplacement relatif entre les deux éléments de structure (100, 200), et
10 - un moyen (400) de verrouillage contrôlé du moyen de blocage (300), apte à interdire initialement toute libération de celui-ci, puis sur commande, successivement, dans une première phase, un glissement sur une amplitude contrôlée du moyen de blocage (300), propre à permettre une libération de contrainte entre les deux éléments de structure (100, 200),
15 puis dans une seconde phase, une libération complète du moyen de blocage (300) et de là des éléments de structure (100, 200).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le moyen de verrouillage (400) comprend au moins un élément (460, 480) à base de métal à bas point de fusion, et une composition pyrotechnique
20 fortement exothermique (440).

3. Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé par le fait que le moyen de verrouillage (400) comprend deux éléments redondants (460, 480).

4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le
25 fait que le moyen de verrouillage (400) comprend une bague (460) brasée sur l'un (200) des éléments de structure susceptibles de déplacement, à l'aide d'un métal à bas point de fusion.

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé par le fait que la bague (460) est formée d'une structure susceptible d'effondrement dès
30 fusion du matériau de brasure.

6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que le moyen de verrouillage (400) comprend un bloc (480) de métal à bas point de fusion formant butée de déplacement.

BEST AVAILABLE COPY

extrémités, d'une nervure interne (310, 320) et d'une nervure externe (312, 322).

16. Dispositif selon l'une des revendications 7, et 11 à 15, caractérisé par le fait que la pince (300) possède des nervures externes amont (312) placées dans un fourreau (120) complémentaire formé dans le boîtier (100).

17. Dispositif selon la revendication 16, caractérisé par le fait que, au repos, les nervures externes (312) affleurent l'extrémité amont du fourreau (120) et l'étendue axiale des nervures (312) est de préférence de l'ordre de 2 mm.

18. Dispositif selon l'une des revendications 7, et 11 à 17, caractérisé par le fait que la pince (300) coopère avec un piston (410) susceptible de translation selon l'axe O-O par rapport au boîtier (100) mais immobilisé initialement dans le boîtier 100 par des moyens à bas point de fusion.

19. Dispositif selon la revendication 18, caractérisé par le fait que le piston (410) possède un bourrelet (412) formant butée à des nervures (320) formées sur la pince (300).

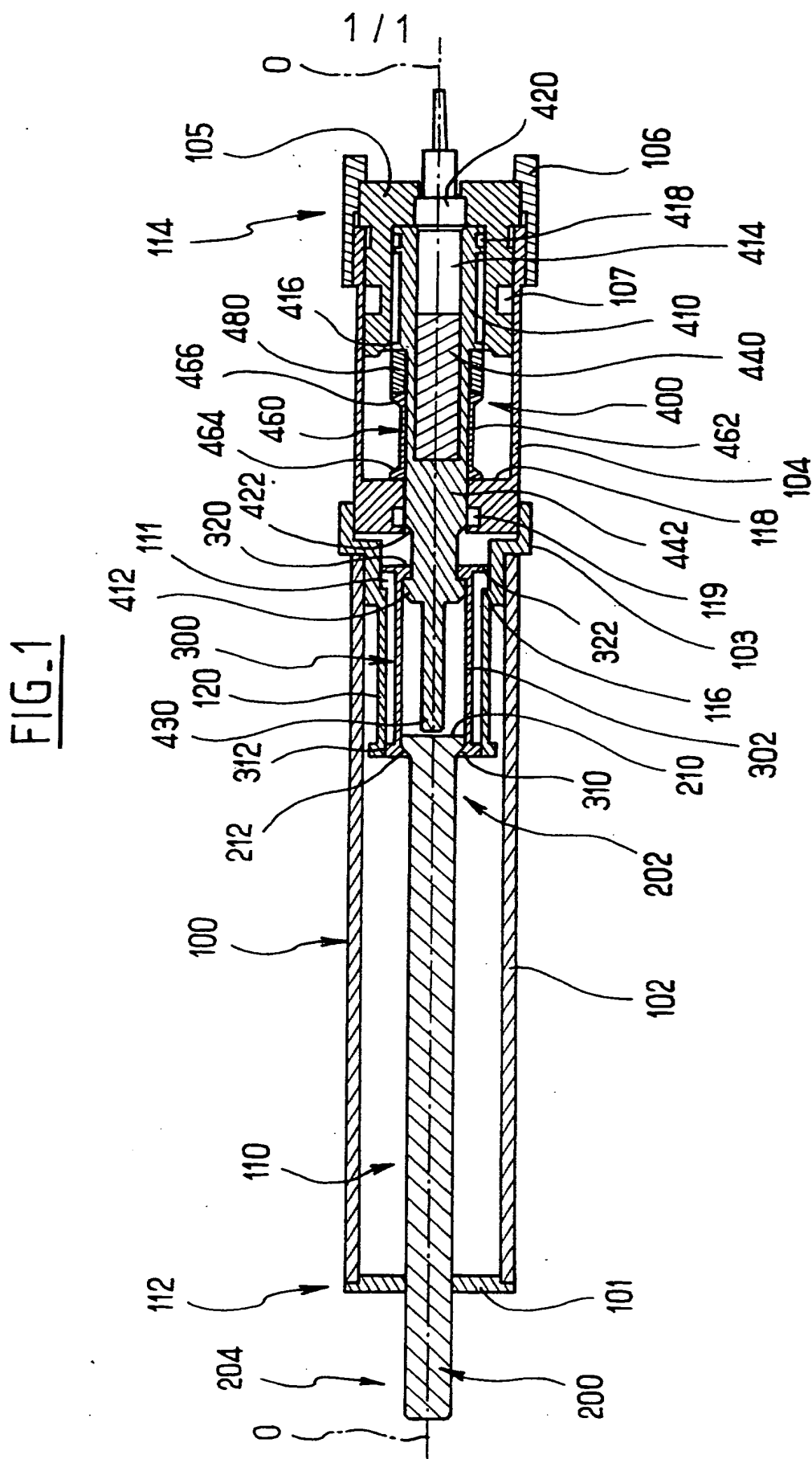
20. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 19, caractérisé par le fait que la composition pyrotechnique (440) comprend un composé apte à générer des gaz propres à assurer un effet de propulsion du piston (410).

21. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 20 prise en combinaison avec les revendications 4 et 6, caractérisé par le fait que la bague (460) et le bloc de métal à bas point de fusion (480) sont placés axialement en série entre une nervure annulaire (416) du piston (410) et un décrochement annulaire (118) formé sur le boîtier (100).

22. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 21 prise en combinaison avec la revendication 4, caractérisé par le fait que la bague (460) est composée d'un fût central (462) de faible épaisseur et de deux flasques (464, 466) respectivement sur ses extrémités.

23. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 22, caractérisé par le fait qu'il comprend un piston (410) muni sur sa périphérie externe, en aval de la pince (300), d'un décrochement tronconique (422) apte à provoquer le déplacement axial de la pince, puis l'ouverture de celle-ci.

BEST AVAILABLE COPY



BEST AVAILABLE COPY



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

2806788

N° d'enregistrement
national

FA 587397
FR 0003815

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 3 186 163 A (DIXON) 1 juin 1965 (1965-06-01) * colonne 2, ligne 33 - ligne 50; figure 1 *	1, 3, 7-9, 11-16, 20, 24	F42C15/31
X	FR 1 558 534 A (COMMISARIAT À L'ÉNERGIE ATOMIQUE) 28 février 1969 (1969-02-28) * page 2, colonne de droite, ligne 35 - ligne 47; figure 1 *	1, 3, 8, 9, 20	
X	US 3 242 666 A (PETERSON) 29 mars 1966 (1966-03-29) * colonne 2, ligne 38 - ligne 52; figure *	1, 3, 8, 9, 20	
X	WO 86 07427 A (RAUFOSS AMMUNISJONSFABRIKKER) 18 décembre 1986 (1986-12-18) * page 4, alinéa 5; figure 1 *	1, 8, 9, 20	
X	EP 0 657 326 A (ALFRED TEVES) 14 juin 1995 (1995-06-14) * colonne 4, ligne 15 - ligne 44; figures 5-7 *	1, 9, 10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7) F15B
A	US 4 158 322 A (HARDESTY) 19 juin 1979 (1979-06-19) * revendication 1; figures 2, 3 *	1-6, 22	
A	US 4 263 839 A (GOANS) 28 avril 1981 (1981-04-28) * abrégé; figures 1-3 *	2	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
1 décembre 2000		SLEIGHTHOLME, G	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

2

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

BEST AVAILABLE COPY